

中小学科学教育亟需更多“资源倾斜”

我们调查发现,大多数学校的科学教育,讲授的主要是小学的科学课和中学的数学、物理、化学、生物等课程;课外形式往往是独立于学校的各种活动,大多安排一些简单的活动,让学生“一玩了之”。就现状来看,中小学科学教育的内容和形式较为同质化,与前沿科技发展脱节,与人文学科的融合也不够,未能清晰、有效地呈现与学生核心素养提升之间的关联

步入人工智能时代,现有的很多科学理论或许会被超越,但这并不意味着科学思维会被抛弃,科学家们仍在用标准的科学思维,不断发展和推动当下的研究。同时,面对人工智能时代的挑战和机遇,培养青年人才的提问能力和决策能力,将成为科学教育的重要目标



这当然也从另一维度对科研人员的科普提出了要求:希望通过他们的努力,填补这其中的差距。

适应新质生产力,科学教育如何提质?

那么,在重重困难和挑战之下,我们又该如何克服障碍,做好中小学的科学教育?

就学校而言,我们认为,要合理高效地进行义务教育内容的学时分配。要根据时代发展,调整各学科的教学重点,从“重知识传授”向“重能力培养”转移,增加科学教育的学时。同时,需要社会各部门紧密联系、通力合作,打通各方资源,实现校外科学教育与课堂科学教育的“双向奔赴”,做好科学教育社会课堂阵地集群构建;要拿出科学合理有效的评估、考核体系,驱动各单位具体有效落实加强科学教育。

在科技发展日新月异的今天,中小学的科学教育亟需跟上时代的发展脚步,适应以人工智能为代表的新质生产力。步入人工智能时代,现有的很多科学理论或许会被超越,但这并不意味着科学思维会被抛弃,科学家们仍在用标准的科学思维,不断发展和推动当下的研究。同时,面对人工智能时代的挑战和机遇,培养青年人才的提问能力和决策能力,将成为科学教育的重要目标。

为何决策能力的培养在科学教育中如此重要?其实,科学界对于这一点的呼声从来没有停止过。早在2014年,美国物理教师协会就呼吁,在物理实验课程中,要把做实验研究中的一系列决策权交给学生,通过形成科学决策,发展学生的综合能力。因为,让学生在实验活动中自主做出各种决策,可以帮助他们更好地自主构建知识与观点,同时通过描述实验和观察的结果,识别物理概念,形成科学知识。

对拔尖创新人才提问能力的培养,更是被频频强调。1944年的诺贝尔物理学奖得主伊西多·艾萨克·拉比曾回忆,他上小学的时候,周围的妈妈都问自己的孩子,你今天遇到什么好玩的?学到了什么?他的妈妈则问他:今天有没有问一个好问题?此外,我国著名物理学家黄昆也曾提出,“要善于发现和提出问题,尤其是要提出在科学上有意义的问题;要善于提出模型和方法去解决问题;还要善于作出最重要、最有意义的结论。”关于提问,菲尔兹奖首位华人得主、中国科学院外籍院士丘成桐也在公开场合谈到不少中国学者创意不足等问题时指出:“一个好问题,有时比解决问题更重要!”

(作者为清华大学长聘教授、教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会主任委员)

■王青

随着全球科技进步和经济发展加速,创新型人才培养越来越重要,加强中小学的科学教育成为关键性举措之一。

今年7月,中国教育发展战略学会科学与工程专业委员会重磅发布《STEM(科学、技术、工程、数学)教育2035行动计划》,其中,科学教育成为STEM教育的“领头羊”。

科学教育不仅传授科学知识,更重要的是培养具有科学素养的创新人才。好的科学教育能够教会学生用科学的眼光看待世界,用逻辑推理和实证方法来理解问题,发展他们的科学思维和推理能力,帮助学生掌握基本的科学知识和方法与技能。这些知识和思维模式,将对从事其他研究和生活决策产生持续影响,为他们终身学习、发展和健康生活奠定基础。

中小学科学教育,面临哪些挑战?

基础教育对培养学生的科学精神、创新素养起着决定性的作用。但目前,我国中小学阶段的科学教育依旧面临

着不少困难和挑战。

首先,新课标提出了开展科学教育的各种教学新方式,如要求开启各种项目式、探究式、研究性学习和跨学科学习等,但由于目前中小学的科学教育有学时和课时紧张,导致这些学习目标难以落实。

即便对科学教育进行一定的资源倾斜,但落到具体操作阶段,且不说科学教育的学时占比难以给予“倾斜”或“加强”,其实,很多学校连这方面的师资都显得比较稀缺。我们曾走访过不少中小学,发现在现有的科学教师队伍中,兼任教师比例高,专职科学教师少,不同学校、教师间的专业水平参差不齐。即便是清华大学附属小学这类教学资源相对丰富的学校,科学教师都有明显的缺额。由此可以预见,大部分中小学科学教师的缺口更大,农村地区科学教育专业师资的配备率尤其低。

近年来,虽然中国科学院和中国科学技术协会不断推动科普和科学教育,但科研机构 and 高校在推动中小学科学教育方面,眼下基本处于“各自为战、互不关联”的状态,既缺乏整体性、系统性的科学教育计划,也没有相对独立的组织机构和专门的教学设计。

同样值得关注的,还有在中小学

开展科学教育的具体内容和教学形式。我们调查发现,大多数学校的科学教育,讲授的主要是小学的科学课和中学的数学、物理、化学、生物等课程;课外形式往往是独立于学校的各种活动,大多安排一些简单的活动,让学生“一玩了之”。就现状来看,中小学科学教育的内容和形式较为同质化,与前沿科技发展脱节,与人文学科的融合也不够,未能清晰、有效地呈现与学生核心素养提升之间的关联。

同时,在对科学素养和能力考察的过程中,我们也缺乏有效的考核标准和评价方式。目前,对中小学科学教育的评价,主要针对的是学生是否掌握了科学静态知识,一般以总结性评价为主,难以客观反映学生的科学素养水平和对科学方法的掌握情况。

此外,现阶段针对中小学科学教育的检查、评估和考核工作在落实层面也有提升的空间。很多时候,不少专家、学者或者主管部门提出的建议,存在“过于虚化,缺少硬指标”的问题,这样的建议很容易在实际执行中被糊弄过去、草草应对。

因此,要促进中小学科学教育的进步和发展,需要相关专家提出更多可检查、能评估、有考核的具体举措出来。

提升核心素养,教学环节尚未达标?

眼下,不少有条件的中小学开始推动“科学家进校园”,这甚至成为当下比较受欢迎的一种科学教育形式,让科研人员通过“讲故事”的形式,对学生进行科学教育。但从某种程度上说,来自科研机构的人员,对当下中小学的科学教育内容并不完全认可。说得再直接一些,学校课堂中“正统科班”的科学教育,包括小学的科学课和初中的理化生等课程,在不少大学教授和科研人员看来,尚未很好地承担起国家和社会所期望的科学教育的全部职责。

那么,问题的根源在哪里?其实,无论是教育界、科技界还是社会公众,想做好、做优中小学科学教育的期望是一致的,然而,科学教育的目标要在一线教学中落地生根,需要身处一线的教师达成共识,充分意识到它的重要性。

我们在调研中发现,大多数老师只是在教学设计环节,将培养学生科学观念、科学思维、探究实践、态度责任这四个核心素养进行“一对一”的刻板设计,不论是在学术水平上还是实际操作层

面,都无法达到“落实核心素养”的效果。因此,核心素养往往成为“表面素养”,甚至只是一种形式、一句口号。这样的教学不伦不类,凭空还增加了不少一线教师的负担。

反观科研院所的科研人员,他们从事科普并没有太多约束,也没有中小学教师所面临的考试、升学压力。也就是说,科研人员只需要讲好科学故事,让故事打动人、让听众喜欢听即可。其实,这种不刻意强调核心素养、非功利性的科学教育,才恰恰能实现无心插柳成荫的效果。

同时,科研人员对科学本身的理解深入、学术积累相对深厚,在做科普时,更容易做到深入浅出,把高深的科学概念转化为普通大众听得懂、易理解的语言,其讲授的科学知识更具有学术性和可读性。他们完成的科学教育,可能比课堂上和书本里所描述的科学内容质量更高,甚至更生动。

我们在调研中发现,教育界对于科学教育有着不低的期待,但现实是,绝大部分中小学的教育水平还远达不到“润物细无声”地提升学生核心素养的程度。因此,就科学教育渴望实现的目标,即希望让所有的知识点都覆盖所谓的“核心素养”,这一点在近期是无法实现的。

当学生习惯 AI 写作,老师能不能“用魔法对抗魔法”?

■陈晓茜

随着人工智能(AI)大模型不断升级,以ChatGPT、文心一言、BingChat等为代表的生成式AI工具对教育领域产生了极大的影响。这类技术工具可以按照用户指令分析阅读材料、翻译文本、进行论文写作并润色,已经在高校学生群体中得到大量的关注与使用。

那么,生成式AI工具写作的内容文本究竟有哪些特征,局限性在哪里?就写作而言,学生借助AI写作,是否与大学课堂,并在不自知的情况下进行引用,从而引发学术不端的问题?

生成式AI写作工具,给教学带来新挑战

笔者在一所中外合作办学开设“中西文化比较”课程,这是学校的一门人文通识必修课,每年会有超过4000名大学生选课并参加课程考核。过去,不少大一新生会带着自己的高中作文摘抄本进入大学课堂,并在不自知的情况下进行引用,从而引发学术不端的问题。

2022年OpenAI推出ChatGPT后,众多互联网公司也纷纷推出了各自的大语言模型。2023年之后,入学的大一学生也与时俱进,开始在作业或期末论文中直接使用最新的技术进行写作。于是,学生提交上来的小论文,查重率高的现象明显减少,同时,用AI工具写作的痕迹明显增多。

几份课程期末论文中,10%以上有明显的全文使用AI工具生成的痕迹,另有不少课程论文有局部使用AI软件代写的嫌疑。笔者在评阅作业过程中,也常发现有学生在文末忘记删除授给AI的指令,忘记删除某AI写作工具使用水印,或是用英文AI工具生成内容再用翻译软件翻成中文导致奇怪语法错误的案例。

对学生而言,使用AI工具代写论文显然充满诱惑:在短短几分钟内,只需输入课程要求的论文选题,就能生成一篇还看得过去,且大概率能躲避系统查重的文章,尤其是在繁忙的期末,这为学生带来了难以抗拒的便利。根据笔者的统计,在学生提交上来的具备AI写作特点的文档中,最短编辑时间只有1分钟。但是从教学角度而言,此类AI工具的出现对老师的工作带来了许多新要求与新挑战。

AI 确实在输出,却并非写论文

近两年来,网上出现了许多内容完整、逻辑通顺的AI生成论文,甚至让人难以辨认这些作品是否由真人写作。但是在笔者面对的上千份课程期末论文中,AI写作的特征非常明显。

首先是格式与结构的雷同。这类文章往往生硬地在段首使用“首先”“其次”“最后”“总结”等词语,试图给读者形成逻辑明确、主次有序的印象。然而,在每段的阐述中,却只有寥寥几笔的空泛之言,会让人觉得“就这么点单薄的观点,还需要分一二三四这么多层次吗?”

同时,由于生成式AI写作工具并不是真正的思考,而是依据用户输入的关键词在海量数据中检索,再重新组织语言,因此它在生成文章时也非常强调关键词的输出,并以围绕相应关键词的格式与结构上的同质化。

比如,围绕主题“从教育的角度讨论中西方文化的差异”的论文,用AI写作的学生文本内容都非常清晰,甚至可以说“对仗工整”,文本往往围绕着几个关键词,进行清晰的点分陈述。但实际上,只需要认真看一下就会发现,文章有一种生硬的、答题式的割裂感,与课程要求的“行文完整”相差甚远。

再以和教育传统有关主题的小论文为例,通过AI生成的内容中均提到中式



教育和西方教育各自的特点,这些论断都是大家耳熟能详的,然而这些表述却与我们课程中相应专题所要传达的观点南辕北辙,如果学生结合了课程所学,绝对不会罗列出如此片面的表述。比如,我们在专题《书院与大学》中,就对比了北宋时期中国的书院与西方中世纪盛期随着城市兴起而逐渐诞生的大学,并为学生提供了延伸阅读的论文与书目。AI生成的小论文完全不会涉及到相关的案例与史料。

被“投喂”的答案不断加深学生刻板印象

事实上,我们的课程之所以被列为通识人文必修课,在教学目标中就涵盖了“增进学生对于中西方文化多样性的认知,在此基础上形成并坚定对自身文化的认同感”。课程通过比较研究的方法,希望可以打破学生此前的某些既有

印象,获得更广阔多元的研习视角,而AI生成的内容却以无法保证准确性的同质化观点,不断加深学生的刻板印象,助长文化偏见。

究其原因,这类AI写作工具并非真正的思考主体,它们的运转机制是在人类生成的大量文本中提取数据,再通过整合生成答案,因此这些答案的生成取决于在网络世界中“投喂”了哪些数据,以及“投喂”了多少量,很容易引发偏见问题。

同时,AI生成内容无法保证其准确性。例如,在一篇作业中,出现了将宋代诗人陆游所作《秋夜将晓出篱门迎凉有感》误写为“唐代诗人杜牧的《秋夜将晓树桑鸟》”的常识错误,还出现了“明代小说《红楼梦》”等错误说法,再搭配上查无此证的参考文献,可谓一本正经胡说八道了。

同时,AI生成的文章行文逻辑混乱无序。与内容错误并行的是行文缺乏清晰、合理、有序的逻辑,这更加剧了这类

文本“胡说八道”的程度。在一篇试图从经济发展的角度讨论中西方文化差异的作业中,提到中国文化的优点在于注重家庭和社会的关系,这一观点也出现在许多AI生成的其他不同主题的作业中。更不用说,众多重复、错乱的语句,占据了全文大量篇幅。

让AI从助长“学术不端”转向“学习助手”

生成式AI工具已经越来越深入地介入高校学术写作,针对此类技术进行规范治理迫在眉睫。但是笔者在面向近两年众多学生使用AI生成的文本时,还发现了一些有意思的现象,这不禁令人思考:除了规范、制度的层面对AI工具的使用进行管理,对于教师而言,是不是可以从课程设计、教学模式等角度进行改革,从而使技术从助长“学术不端”转变为“学习助手”?

首先,这类生成式AI工具不擅长针对一些比较复杂且精细的问题输出论文。课程期末考核要求学生只需在3道题目中选择一道进行写作,有两道题的题目比较大,一道比较具体(需要学生设定具体的历史情境与人物)。结果,所有被认定为提交了AI代写作业的学生,选择的题目均为前两题,且AI生成内容的特征非常典型。

回顾学期中作为平时作业的小论文,写作的题目均和相应专题紧密结合,且列出了学生需要读的具体文献和需要完成的实践内容。例如,关于“城市与商业”专题,学生需在观摩《平江图》、走访苏州古城、参观苏州城市规划展示馆的基础上,结合国内外学者撰写的城市研究论著,讨论有关历史上中国城市规划 and 坊市制度演变的问题。这类主题的论文,几乎不会出现AI生成的情况。因此,在课程内容和任务设计中,教师不妨避免设置容易泛泛而谈的问题,而将问题与课程专题结合更为紧密,甚至强化实践性、体验性的要求,促

成学习者更多地参与。

其次,学生选取的国外AI软件和国内AI软件所生成的论文风格有明显差异。这不禁引发一个疑问:到底是国内和国外的生成式AI工具“写作”能力不同,还是选取不同AI工具的学生本身在提问、组织文本内容时存在差异?

其实,即使在都使用了AI技术生成全文的情况下,同一主题的文章质量也有高低。所以,老师其实也可以在教学中,借助这一现象,从比较文化的角度引导学生对AI生成的内容进行批判性思考。例如,对比学生本人所写的内容与AI生成的内容;对比不同AI工具针对同一主题/问题所给出的答案;对比免费与付费的AI工具所生成的文本,去追问不同文本之间有何差异,为什么会存在这种差异?然后,老师可以再将这种对比与分析的过程呈现到作业之中,一方面能避免学生直接将考题喂给AI“坐享其成”,另一方面,能够在引导学生合理使用新技术的同时加深对课程专题和相应议题的理解。

面对生成式AI工具,老师与其担心学生会因其变得“懒惰”而抗拒,禁止它,不如在新的教学任务中将其转变为能够让学生发挥更多自主性、提升参与感、主动发现问题、提出问题的助手,毕竟AI生成文章内容的质量与提问的角度息息相关。

可以预见,未来会有越来越多的作业内容带有AI生成的痕迹。除了在教学过程中进行新的尝试,期待学校对AI技术的使用作出更健全的规范,在这里,我们或许可以再留一个问题:目前的生成式AI技术往往被学生一方用来代写论文,那么会不会有一天出现了能自动评阅论文的AI软件,如果老师们知道老师“用魔法对抗魔法”采用AI技术来生成分数,还会不会那么放心大胆地依赖AI进行全文代写?

(作者单位:西交利物浦大学中国文化教学中心、同济大学人文学院)

本版图片:视觉中国